



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE
MAESTRIA Y DOCTORADO EN CIENCIAS QUIMICAS



Programa de actividad académica

| | | | | |
|---|-----------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|
| Nombre de la asignatura: Mecánica Cuántica I | | | | |
| Clave: | Semestre: | Campo de conocimiento: Química | No. Créditos: 6 | |
| Carácter: Optativa de elección | | Horas por semana | Total horas/ semana | Total horas/ semestre |
| Tipo: Teórico | | Teoría: | Práctica: | 3 |
| | | 3 | | |
| Modalidad: CURSO | | Duración del programa: semanas 16 | | |

| |
|---|
| Actividad académica con seriación antecedente: |
| Objetivo general: Aprender los fundamentos de la mecánica cuántica que dan las bases para la descripción de sistemas atómicos y moleculares. |
| Objetivos específicos: Proveer las herramientas físico y matemáticas que dan sustento teórico a la mecánica cuántica. |

| Índice temático | | | |
|-----------------|--|----------|-----------|
| Unidad | Tema | Horas | |
| | | Teóricas | Prácticas |
| 1 | Antecedentes <ol style="list-style-type: none"> Propiedades de las ondas Radiación de cuerpo negro Efecto fotoeléctrico Efecto Compton Cuantización de momento angular Evidencia de niveles discretos Naturaleza ondulatoria de las partículas Difracción de electrones Experimento de las dos rendijas con electrones | 6 | |
| 2 | Ecuación de Schödinger <ol style="list-style-type: none"> Ecuación de onda Solución de la ecuación de onda para una cuerda Ecuación de Schödinger Regla general para establecer la ecuación de Schödinger Estados estacionarios Partícula en una caja Evolución temporal de un paquete Relaciones de incertidumbre | 6 | |
| 3 | Fundamentos Matemáticos <ol style="list-style-type: none"> Espacio de funciones de onda Notación de Dirac Representación en el espacio de estados Representación en las bases de coordenadas y momentos Operador de paridad Transformaciones unitarias | 6 | |
| 4 | Postulados de la Mecánica Cuántica <ol style="list-style-type: none"> Postulados Interpretación física de los postulados Compatibilidad de observables Experimento de las dos rendijas Propiedades generales de la ecuación de Schödinger | 6 | |

| | | | |
|----------------------------------|---|-----------|--|
| | 6. Sistemas conservadores 7. Operador de evolución 8. Esquemas de Heisenberg y Schödinger 9. Representaciones intermedias 10. Estadística cuántica 11. Evolución temporal vía propagadores 12. Límite clásico | | |
| 5 | Estados Discretos y Continuos en una Dimensión 1. Potencias sin confinamiento 2. Descripción cualitativa de las funciones de onda para estados ligados 3. Pozo de potencial asimétrico 4. Pozo cuadrado simétrico 5. Potencial delta 6. Estados continuos 7. Potencial cuadrado simétrico atractivo 8. Matrices de transmisión y dispersión 9. Pozo de potencial asimétrico 10. Dispersión por una barrera de potencial 11. Potencial simétrico repulsivo | 8 | |
| 6 | Oscilador Armónico Unidimensional 1. Descripción clásica 2. Descripción cuántica en términos de operadores 3. Representación en coordenadas 4. Oscilador armónico bajo un campo eléctrico uniforme 5. Estados coherentes 6. Osciladores armónicos acoplados 7. Modos vibracionales de un sistema continuo | 8 | |
| 7 | Momento Angular 1. Rotaciones 2. Teoría general de momento angular 3. Representación de coordenadas 4. Representación del grupo SO(3) 5. Rotor rígido 6. Desarrollo de ondas planas en armónicos esféricos 7. Oscilador armónico bidimensional 8. Estados cuasiclásicos 9. Partícula cargada en un campo magnético uniforme | 8 | |
| Total de horas teóricas: | | 48 | |
| Total de horas prácticas: | | | |
| Suma total de horas: | | 48 | |

Bibliografía básica actualizada:

1. C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Lalöe. *Quantum Mechanics*. Volúmenes 1, 2. John Wiley & Sons, 1977.
2. W. Greiner, *Quantum Mechanics*. Springer, Third Edition, 1994.
3. F.S. Levine, *Introduction to Quantum Theory*, Cambridge University Press., 2002.
4. W. Greiner y B. Müller, *Quantum Mechanics. Symmetries*, Springer, 2nd Edition, 1992.

Bibliografía complementaria:

1. A.P. French, E.F. Taylor, *An Introduction to Quantum Physics*, The MIT Introductory physics series, Norton & Company, New York, 1978.
2. R. Feynman, *Lectures on Physics. Quantum Mechanics*. Fondo Educativo Interamericano, 1971.
3. E. Merzbacher, *Quantum Mechanics*. Wiley Int. Edition,
4. David H. McIntyre, *Quantum Mechanics*, International Edition, Pearson, 2012.
5. Linus Pauling and E. Bright Wilson, Jr., *Introduction to Quantum Mechanics with Applications to Chemistry*, Dover Publications, Inc., New York, 1963.
6. D.M. Brink, G.R. Satchler. *Angular Momentum*. Oxford Science publications. 1993. Clarendon Press. Oxford.
7. M.E. Rose, *Elementary Theory of Angular Momentum*, Dover Publications, Inc. New York. 1995.
8. A.R. Edmonds, *Angular Momentum in Quantum Mechanics*, Princeton Landmarks in Physics. Princeton University Press. Princeton, New Jersey. 1974.

9. R.N. Zare, *Angular Momentum, Understanding Spatial aspects in Chemistry and Physics*, John Wiley & Sons. New York. 1988.

| Sugerencias didácticas: | | Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos: | |
|-----------------------------------|-----|---|-----|
| Exposición oral | (X) | Exámenes parciales | (X) |
| Exposición audiovisual | () | Examen final escrito | (X) |
| Ejercicios dentro de clase | (X) | Trabajos y tareas fuera del aula | (X) |
| Ejercicios fuera del aula | (X) | Exposición de seminarios por los alumnos | () |
| Seminarios | (X) | Participación en clase | () |
| Lecturas obligatorias | () | Asistencia | () |
| Trabajo de investigación | () | Seminario | () |
| Prácticas de taller o laboratorio | () | Otras: | () |
| Prácticas de campo | () | | |
| Otras: _____ | () | | |